

УДК 626.532

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И МАНЖЕТ ГИДРОЦИЛИНДРОВ**

**Масанская С.В.****Научный руководитель старший преподаватель Зубрилов Г.Ю.*****Сибирский федеральный университет***

Уплотнительные устройства гидроцилиндров предназначены для предотвращения утечек рабочей жидкости или газа через неподвижные соединения и ограничения утечки в подвижном соединении. Полностью устранять утечки рабочей среды в подвижных соединениях не рекомендуется, потому что утечка рабочей жидкости часто является смазкой для пар трения расположенных за уплотнителем и (-или) обеспечивает равномерный круговой зазор между движущимися частями. Работоспособность, эффективность, а также срок службы уплотнителей узла определяют надежность, безопасность и производительность гидрофицированного механизма в целом. Необходимо отметить, что стоимость самих уплотнений весьма мала, но простой машин и объем монтажно-демонтажных работ при замене изношенных уплотнителей снижают производительность машин и оборудования, что приводит к удорожанию выполняемых работ. Уплотнительные устройства работают в весьма тяжелых условиях. Значительные удельные нагрузки на запирающей поверхности уплотнителей, вызываемые давлением, широким диапазоном температуры, агрессивностью рабочей среды и другими факторами снижают срок их службы. В большинстве случаев выход из строя уплотнительных элементов обусловлен их износом и разрушением (старением) материала изделия.

Применение новых современных материалов, а так же внедрение новых конструктивных решений при изготовлении уплотнительных элементов позволяет увеличить срок наработки гидрофицированных машин на отказ и повысить их технико-экономические показатели. Высокое качество опорных и уплотнительных элементов (ОУЭ), разработанных группой компаний «Элконт» достигнуто благодаря использованию мирового опыта в области конструирования этих элементов и применению современных материалов. Улучшение характеристик ОУЭ достигнуто за счет перехода от традиционных бронзовых и чугунных опорных втулок, резиновых или резинотканевых уплотнений к более совершенным – пластмассовым.

Поверхность пластмассовых опор поглощает частицы загрязнений, исключая их заклинивание в зазорах пары трения. Предотвращает образование задиров и царапин на рабочих поверхностях штока и гильзы цилиндра, дополнительно полирует их, увеличивая тем самым рабочий ресурс уплотнений. Пластмассовые уплотнения, состоящие из неразрезного скользящего кольца и поджимного резинового или стального элемента, превосходят традиционные резиновые уплотнения по ГОСТ 9833-73 и ГОСТ 14896-84 по всем качественным показателям. В отличие от резиновых колец и манжет пластмассовые уплотнения для штоков «Элконт» типа Е01 – Е06 имеют в десятки раз меньшие утечки при движении и сохраняют высокую герметичность (класс А и выше по ГОСТ 16514-87) при скоростях скольжения до 10 м/с и давлении масла до 50 МПа. Это связано с тем, что их рабочие жесткие кромки меньше деформируются под давлением, сохраняя начальную ассиметричную форму, обеспечивающую насосный эффект ( $P_H$ ) до 50 МПа. Применение скользящих и самосмазывающих пластмасс на базе фторопласта и полиэтилена позволяет многократно уменьшить силы трения в уплотнениях, особенно при страгивании гидроцилиндра после длительной остановки, а также обеспечить их работу на плохосмазывающих жидкостях (воде), в пневмоцилиндрах и поршневых компрессорах без смазки. Снижению сил трения в пластмассовых уплотнениях способ-

ствуется кромочная конфигурация скользящей поверхности и применение мягких резин для поджимных колец, что позволяет реализовать эффект снижения коэффициента трения пластмасс с ростом контактного давления.

В качестве базовой модели для модернизации гидропривода была выбрана машина «БелАЗ–53Л». Для модернизации были использованы современные ОУЭ группы компаний «Элконт». Все элементы выполнены из коксонаполненного фторопласта марок Ф4К20, Ф4К15М5 ТУ 6-05-1413-76, которые по интервалу температур и химической стойкости существенно превосходит поливинилхлорид и полиолефины. Опорно-уплотнительные элементы выполненные из этого материала, характеризуются значительной атмосферостойкостью, стойкостью к воздействию химических реагентов, повышенной ударпрочностью, отличной формуемостью, гибкостью и способностью к горячей сварке. Основные технические характеристики ОУЭ выполненных из материалов указанных марок приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики материалов ОУЭ

Марка материала	Рабочая температура, °С	Рабочее давление жидкости, МПа	Максимальная скорость скольжения, м/с	Коэффициент сухого трения по стали
Ф4К20 Ф4К15М5	– 60 + 250	40	30	0,15

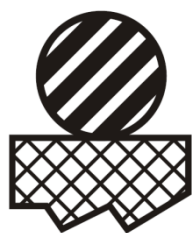


Рис. 1 Уплотнение штоковое типа Е 06



Рис. 2 Грязесъемник типа Е 50-А

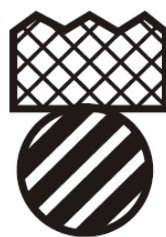


Рис. 3 Уплотнение поршневое типа Е 15М

При модернизации гидропривода была произведена замена грязесъемников, штоковых и поршневых уплотнений. Штоковые уплотнения типа Е 06 обеспечивают повышенную надежность

за счет наличия двух рабочих кромок (рис. 1). Установка грязесъемников типа Е50А, позволяет эксплуатацию гидроцилиндра в тяжелых условиях, за счет конструктивной особенности – соскребания со штока засохшей грязи и льда (рис. 2). Примененные поршневые уплотнения типа Е 15М имеют меньший коэффициент трения, повышенные герметичность и надежность (рис. 3). Проведенные предварительные расчеты технических и конструктивных характеристик модернизированной модели (табл. 2) показали повышение надежности и увеличение периода наработки на отказ по отношению к базовой модели на 3,5 года.

Таблица 2

Технические и конструктивные характеристики

Технические и конструктивные характеристики:	Численное значение параметров и показателей	
	Базовой модели	Модернизированная модели
Производительность, Тн/см	55	70
Надежность, тыс.час	0,93	0,95
Наработка на отказ, лет	4,5	8
Мощность, кВт	40	40